

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN



DESIGN ELEKTRICKÝCH NŮŽEK NA ŽIVÝ PLOT

DESIGN OF ELECTRIC HEDGE TRIMMER

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AMÁLIE BROSTÍKOVÁ

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE

doc. akad. soch. MIROSLAV ZVONEK, ArtD.

SUPERVISOR

BRNO 2009

Vysoká škola technická v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav konstruování

Akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student(ka): Amálie Hrnčíková

který/ktará studuje v bakalářském studijním programu

obor: Průmyslový design ve strojírenství (2301R008)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Design elektrických nůžek na živý plot

v anglickém jazyce

Design of electric hedge trimmer

Široká charakteristika problematiky úkolu:

Analýza a design elektrických nůžek na živý plot.

Cíle bakalářské práce:

Cílem bakalářské práce je vytvořit elektrických nůžek na živý plot. Bakalářská práce musí obsahovat:

1. Vývojová, technická a designéská analýza tématu
2. Varianta studie designu
3. Ergonomické řešení
4. Tvárové (kompoziční) řešení
5. Barevné a grafické řešení
6. Konstrukčně-technologické řešení
7. Rozbor technický, ergonomický, psychologický, estetický, ekonomický a sociální funkce designéského návrhu.

Forma bakalářské práce: text, sumarizační poster, model.

Seznam odborné literatury:

DREYFUSS, H. - POWELL, E.: Designing for People. New York : Allworth, 2003.

JOHNSON, M.: Problem solved. London : Phaidon, 2002.

NORMAN, D. A.: Emotional Design. New York : Basic Books, 2004.

TICHÁ, J., KAPLICKÝ, J.: Future systems. Praha : Zlatý řez, 2002.

WONG, W.: Principles of Form and Design. New York : Wiley, 1993.

Casopisy: Design Trend, Designum, Form, ID, Ideas magazine ap.

Vedoucí bakalářské práce: doc. akad. soch. Miroslav Zvonek, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2008/2009.

V Brně, dne 26.11.2008

L.S.

prof. Ing. Martin Hartl, Ph.D.
Ředitel ústavu

doc. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc.
Děkan fakulty

Abstrakt a klíčová slova

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá řešením designu elektrických nůžek na plot. Cílem této práce bylo dosáhnout naprosto nového pojetí tohoto zahradního nářadí, skloubení nejmodernější technologie s kvalitními materiály a vytvoření nadčasového designu.

Základní myšlenkou celé studie je vytvoření přístroje, který se co nejvíce dokáže přizpůsobit koncovému uživateli a tím mu zpříjemnit a zjednodušit fyzicky namáhavou práci.

Klíčová slova

Elektrické nůžky na plot, plotostřih, zahradnické nářadí, zahradnické nůžky, design

Abstract

This bachelor's thesis deals with design of electric hedge trimmer. The aim of this work was to achieve a completely new concept garden tools, combining the latest technology with quality materials and create a timeless design. The basic idea of the study is to create a device that can adapt to maximize the end user and thereby simplify physically hard work

Key words

Electric hedge trimmer, hedge trimmer, gardening tools, garden shears, design.

Bibliografická citace

BROSTÍKOVÁ, A. Design elektrických nůžek na živý plot. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2009. XY s. Vedoucí bakalářské práce doc. akad. soch. Miroslav Zvonek, Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Design elektrických nůžek na živý plot, zpracovala samostatně, pouze s využitím uvedených pramenů a cenných rad během konzultací.

.....

Podpis autora

Poděkování

Ráda bych tímto chtěla poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce doc. akad. soch. Miroslavovi Zvonkovi ArtD., za cenné připomínky, rady a postřehy. Dále chci poděkovat rodině a přátelům za projevenou podporu a pomoc při práci.

Obsah

Abstrakt a klíčová slova
Bibliografická citace
Prohlášení

Obsah	11
0. 0. 0. Úvod	13
1. 0. 0. Vývojová, technická a designerská analýza tématu	14
1. 1. 0. Vývojová analýza	14
1. 1. 1. Živé ploty a keře, historie a využití	14
1. 1. 2. Historie nůžek a elektromotoru	14
1. 1. 3. První motorové nůžky na živé ploty	15
1. 1. 4. První typy elektrických nůžek u nás	17
1. 1. 5. Dnešní elektrické nůžky na plot	17
1. 2. 0. Technická analýza	18
1. 2. 1. Princip nůžek na plot	18
1. 2. 2. Typy nůžek na živé ploty	18
1. 2. 3. Části elektrických nůžek na živý plot	19
1. 3. 0. Designerská analýza	21
1. 3. 1. Design elektrických nůžek na plot dřív a dnes	21
1. 3. 2. Důležité parametry designu u elektrických nůžek na plot	21
1. 3. 3. Vybrané modely elektrických nůžek na plot a jejich design	22
2. 0. 0. Variantní studie designu	24
2. 1. 0. První návrhy	24
2. 2. 0. Varianty	25
2. 2. 1. První varianta	25
2. 2. 2. Druhá varianta	25
2. 2. 3. Třetí varianta	25

2. 2. 4. Definitivní řešení	26
3. 0. 0. Ergonomické řešení	27
3. 1. 0. Ergonomie rukojetí a spínačů	27
3. 2. 0. Hlučnost stroje	27
3. 3. 0. Vliv barvy a barevných kombinací u elektrických nůžek na plot	28
4. 0. 0. Tvarové (kompoziční) řešení	29
5. 0. 0. Barevné a grafické řešení	29
6. 0. 0. Konstrukčně-technologické řešení	31
6. 1. 0. Pohonný a řídicí mechanismus	31
6. 2. 0. Ovládání	31
6. 3. 0. Nožová lišta	32
6. 4. 0. Použité materiály	32
7. 0. 0. Rozbor technické, ergonomické, psychologické, estetické, ekonomické a sociální funkce designérského návrhu	33
7. 1. 0. Rozbor technické funkce designérského návrhu	33
7. 2. 0. Rozbor ergonomické funkce designérského návrhu	33
7. 3. 0. Psychologické funkce designérského návrhu	33
7. 4. 0. Estetické funkce designérského návrhu	34
7. 5. 0. Rozbor ekonomické a sociální funkce designérského návrhu	34
7. 5. 1. Rozbor sociální funkce designérského návrhu.	34
7. 5. 2. Rozbor ekonomické funkce designérského návrhu	34
Seznam použité literatury	37
Seznam použitých webových zdrojů	37
Seznam použité obrázků	38
Seznam příloh	39
Sumarizační plakát	40

0. 0. 0. Úvod

Dříve byl design elektrických nůžek na plot z velké části podřízen funkcí. Užitékové vlastnosti a bezproblémový provoz určovaly tvary jednotlivých dílů, které pak společně vytvořily nezajímavý a strohý celkový design. V dnešní době je již nabídka na trhu elektrických nůžek na plot dosti široká. Design nůžek mnoha firem je zaměřen především na dobrou ergonomii a funkčnost.

V mé bakalářské práci se snažím přiblížit problematiku designu elektrických nůžek na plot. Cílem práce je návrh plotostříhu, který v sobě kombinuje nejmodernější technologie, kvalitní materiály, ergonomii a estetičnost. Pokusila jsem se vytvořit stroj, který by byl tvarově zajímavý, netradiční a zároveň co nejvíce vhodný pro uživatele.

VÝVOJOVÁ, TECHNICKÁ A DESIGNERSKÁ ANALÝZA



Nůžky Indie 18. Století

1. 0. 0. Vývojová, technická a designerská analýza tématu

1. 1. 0. Vývojová analýza

1. 1. 1. Živé ploty a keře, historie a využití

Živé ploty se staly již nedílnou součástí našich zahrad. Jejich historie sahá až do dob starého Egypta, Persie a dalších kultur starého světa. Zpočátku plnily ploty spíše funkci ohraničení prostoru. Dnes je uplatnění živých plotů již mnohostrannější. Používají se jak k zakrývání nežádoucích pohledů, tak i opačně ke zdůraznění výhledů, popřípadě vytvářejí uzavřené pozadí pro vybrané prvky zahradního prostoru. K tomuto účelu se vysazovaly rychle rostoucí dřeviny s hustým a nepropustným habitem. S jejich rychlým a nekontrolovatelným růstem přišla i potřeba keře upravovat a zkracovat. Nejprve se osekávaly nejrůznějšími noži a mačetami, postupem času se živé ploty začaly zastříhávat nůžkami a kleštěmi vytvořenými speciálně k tomuto účelu.

1. 1. 2. Historie nůžek a elektromotoru

Je velmi pravděpodobné, že nůžky byly vynalezeny roku 1500 př. n. l. ve starověkém Egyptě. Nejstarší známé nůžky se objevily na Středním východě asi před 3000 nebo 4000 lety. Byly to nůžky tak zvaného „pružinového typu“ skládající se ze dvou bronzových čepelí připojených k rukojeti tenkým zakřiveným pásem bronzu. Tento pás sloužil k uvedení čepelí do pohybu při stlačení.

Křížové nůžky byly vynalezeny Římany kolem roku 100 př. n. l.

Otočné nůžky z bronzu nebo železa, u kterých jsou čepele spojeny v místě mezi špičkou a rukojetí, byly používány ve starém Římě, Číně, Japonsku a Koreji.

Pružinové nůžky byly používány v Evropě od šestnáctého století. Na tomto principu jsou založeny téměř



Nůžky s rozebíratelnými pláty Itálie 1890



Nůžky na trávu. Itálie 16. Století



Nůžky na vinnou révu. Itálie 19. Století

VÝVOJOVÁ, TECHNICKÁ A DESIGNERSKÁ ANALÝZA

všechny moderní nůžky. Ve středověku a renesanci byly pružinové nůžky vyráběny z roztavených platů železa nebo oceli, následně pak vyrovnány a tvarovány na koncích do čepele na kovadině.

Otočné nůžky byly vyráběny jednotlivě až do roku 1761, kdy Robert Hinchliffe vyrobil první dvojici moderních běžných nůžek. Nůžky byly vyrobené z kalené a leštěné lité oceli.

V roce 1830 začala firma Fiskars první sériovou výrobou nůžek. V roce 1967 společnost Fiskars vyrábí první nůžky s plastovými držadly na světě. Dnes je tato společnost jedním z předních výrobců zahradnických nůžek na našem trhu a celém světě.

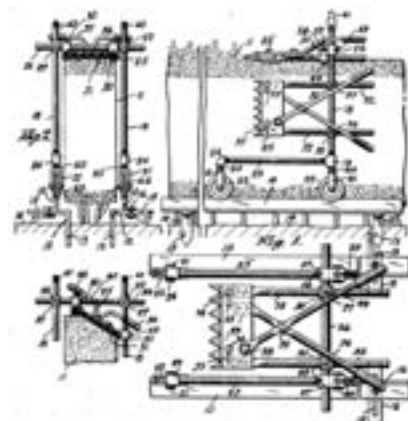
Jeden z prvních rotačních elektromotorů, možná i vůbec první, vynalezl Michael Faraday v roce 1821. S příchodem elektrické energie a elektromotorů vzniká i první elektrické nářadí a mezi nimi i zahradní nářadí jako jsou nůžky na plot.

1. 1. 3. První motorové nůžky na živé ploty

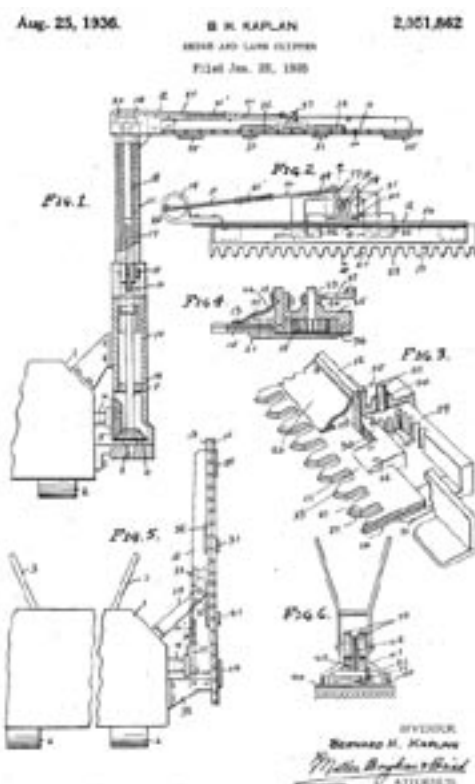
Jeden z prvních patentů nůžek na plot, u kterého jsou použity dva břity s proti sobě jdoucími trojúhelníkovými noži je patent u.s. 1627258 z 16. Října 1926 ve městě Bridgeport státě Connecticut. Tyto nůžky na plot si nechal patentovat John J. Sullivan. Konstrukce nůžek se pohybuje po kolejnicích podél plotu a obsluha nůžek pohybuje břity, pomocí rukojetí tak, aby kmitaly proti sobě.

Charles A. Albrecht z Chicaga v Indianě roku 1930 zdokonalil princip předchozích nůžek na plot tak, že mechanická energie potřebná k pohybu břitů vznikala otáčením kol při pohybu celé konstrukce stroje. Nůžky však bylo stále nutno pohánět lidskou silou (museli se tlačit). Další vylepšení spočívalo v přidání kloubu, pomocí kterého se mohly nože polohovat do potřebného úhlu stříhání. Patent u.s. 1857342.

V roce 1935, 28. ledna vynalezl Bernard H. Kaplan ve městě Fairfax v Kalifornii tak zvaný „hedge and lawn clipper“ v překladu je to stříhač živých plotů a trávniku. Tento vynález se skládá ze dvou základních částí přenosné skříně s elektromotorem a nožů umístěných na rameni.

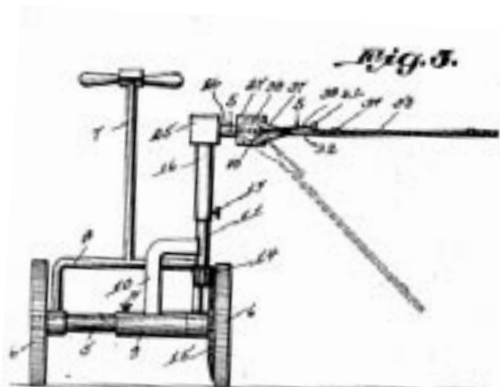


Vynález John J. Sullivan. Nůžky na plot Connecticut 1926.



Nůžky na plot podle Bernarda H. Kaplana, Kalifornie 1935.

VÝVOJOVÁ, TECHNICKÁ A DESIGNERSKÁ ANALÝZA



Nůžky na plot Indiana 1930. Navrhl
Charles A. Albrecht.

Přenosná skříň obsahuje elektrický motor, je uzemněna dvěma válečky na spodní straně a k usnadnění přenesení slouží dvě madla na krytu skříň. Nože umístěné na rameni jsou dvě lišty proti sobě konající vratný pohyb. Lišty mají na jednom z boku zuby trojúhelníkového tvaru, které jsou prodlouženy hlouběji do lišty pomocí průřezu ve tvaru obdélníku tak, aby do něj stříhaná větev dobře zapadla a nevyklouzla při stříhu. Patent u.s. 2051862.

Henry V. Rookvel z Texasu v roce 1949 vynalezl další typ plotostříhu. Stříhání keřů bylo založeno na podobném principu jako dnešní rotační sekačky. Přístroj obsahoval kompaktní mechanismus s elektromotorem, přímým spojením s hřídelí a rotující žací hlavou. Zařízení umožňovalo stříhat trávu podél obrubníku a keře.

V roce 1951, 7. Ledna, Edwin E. Huddle, Elmwood Park, Ernest C. Carison přichází s vynálezem, který se asi nejvíce podobá elektrickým nůžkám na plot v takové formě v jaké je dnes známe. Celková konstrukce je výrazně lehčí, menší a odolnější vůči předchozím modelům. Inovace byla provedena i na nožové liště, která byla opatřena prodlouženým zakončením hrotového tvaru. Toto zakončení sloužilo jako ochrana před najetím nožů na překážku jako je například zeď.

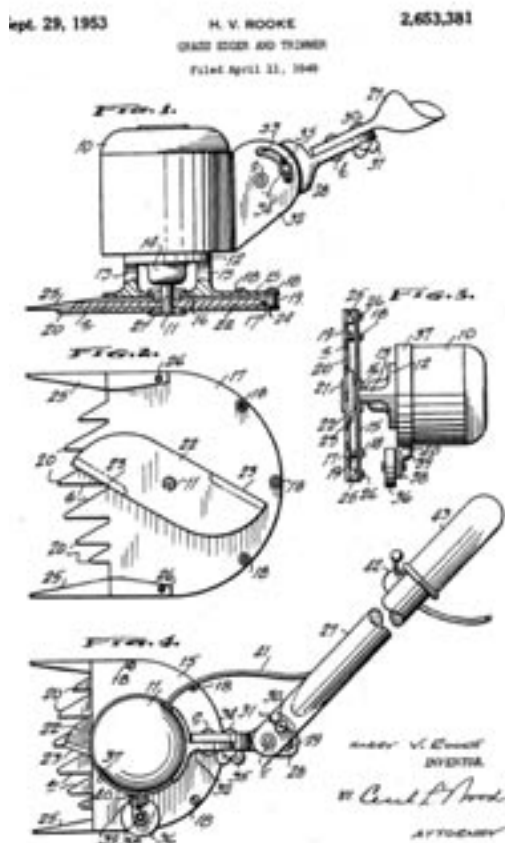
Robert D. Grahn v roce 1966 upravil stříhací nože a zuby na nožové liště. Na bočních stranách zubů spodní lišty vytvořil vlnový profil, který lépe udržoval stříhané větve ve vhodné pozici pro stříh.

Stephan H. Turner v roce 1973 zveřejnil několik návrhů elektrických nůžek na plot. Zabýval se přístrojem z hlediska uživatele a zaměřil se především na rukojeti, ovládání nůžek a kryt

motoru. Rukojeti výrazně prodloužil a použil i teleskopické rameno. Některé typy nůžek mají boční madla válcového tvaru. Ovládání nůžek spočívalo v tlačítku, které umístil na pružinu tak, aby se nůžky v případě uvolnění ruky hned vypnuly.

V roce 1957 společnost Bleck & Decker uvedla na trh první přenosné elektrické nůžky na živé ploty pro spotřebitelský trh.

V roce 1962 společnost Bleck & Decker uvedla na trh první akumulátorové nůžky na živé ploty, které byly zároveň prvním akumulátorovým nářadím na světě pro venkovní použití.



Nůžky na trávu a keře, Harry V. Rooke
Texas 1949.

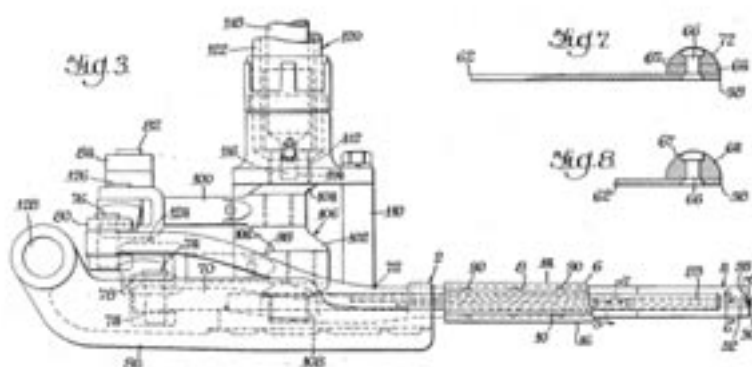
VÝVOJOVÁ, TECHNICKÁ A DESIGNERSKÁ ANALÝZA

1. 1. 4. První typy elektrických nůžek u nás

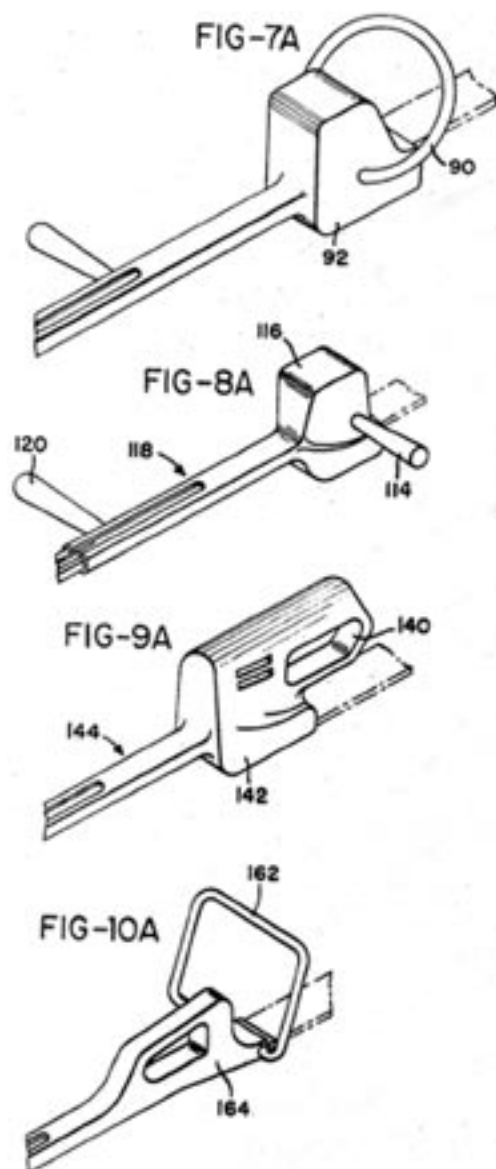
Na území české republiky (tehdejšího sovětského svazu) se vynález elektrických nůžek na plot dostává se značným zpožděním. NDR v roce 1983 zahájili výrobu nástavců, které mohly pomoci výkonu vrtačky zastříhávat živé ploty. Nástavec ke stříhání keřů ZHS 480 měl nožovou lištu se šířkou záběru 360 mm, v jejímž vedení kmital nůž s trojúhelníkovými zuby. Převodová skříňka nástavce, opatřená přidavným držadlem, převáděla otáčení vřetene výstředníkem na nůž. Větve, které se při postupu nástavce zachytily vidlicemi lišty, byly ostrím trojúhelníkových nožů přestříženy. Pokud byly nože náležitě ostré, vystačil výkon vrtačky k přestřížení větvi tlustých až 12 mm.

1. 1. 5. Dnešní elektrické nůžky na plot

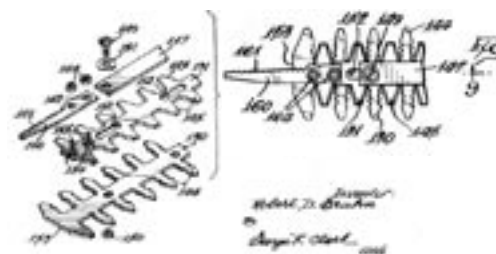
Dnešní elektrické nůžky na plot jsou vybaveny nejmodernější technologií, ať už po stránce bezpečnostní nebo výkonnostní. Z hlediska designu je kladen důraz především na ergonomii a vhodné začlenění do sortimentu zahradního nářadí.



Návrh Edwin E. Huddle, Elmwood Park, Ernest C. Carison
1951 .



Design rukojetí Stephan H. Turner
1973



Návrh nožové lišty Robert D. Grahn
Chicago 1966.

1. 2. 0. Technická analýza

1. 2. 1. Princip nůžek na plot

Od způsobu práce ručních nůžek svíráním a rozevíráním čepelí se bez ohledu na způsob pohonu (elektrický, benzinový, akumulátorový) princip plotostřihů odlišuje tím, že současně stříhají i několik větví na jednou. Větve jsou přestříhnuty pokud se dostanou mezi palce naváděcí lišty a kmitající nože nožové lišty.

1. 2. 2. Typy nůžek na živé ploty

Elektrické nůžky na živý plot

Obsahují elektrické motory většinou o příkonu 300 W až 650 W. Hmotnost se pohybuje mezi 2 - 5 kg. Při stříhání se kmitočet z volnoběžných obvykle 2 800 kmitů za minutu snižuje téměř na polovinu. Krátký kabel zakončený zástrčkou je bezpečnostně vyveden z pod zadní rukojeti a opatřen pojistkou proti vytržení.

Akumulátorové nůžky na živý plot

Akumulátorové nůžky na živý plot jsou o něco těžší než nůžky s elektrickým kabelem, za to ale nevyžadují stále popotahování kabelu. Běžné nikel-kadmiové akumulátory 7,6 V nebo 12 V vystačí jen na půlhodinovou práci a poté se musí obvykle 8 hodin nabíjet. S plným nábojem s nimi upravíme asi 20 metrů standardního živého plotu. Akumulátory starších typů se nabíjí nejméně 12 hodin. Novější typy akumulátoru jako je například NiCd nebo NiMH nabíje nabíječka do hodiny.

Bosch používá 12 V akumulátorové bloky, které se zastrkují do kontaktní štěrby pod zadní rukojetí a nabízí k nim rychlo nabíječky s funkcí fuzzy-Control, které přizpůsobují režim nabíjení okamžitému stavu akumulátoru. Což prodlužuje jeho životnost až na 3000 cyklů nabití/vybití.

Brill nabízí v rámci programu Brill Power Accu plotostřihy, které vydrží pracovat s jedním nábojem kabelového



Elektrické nůžky na živý plot



Akumulátorové nůžky na živý plot



Benzínové nůžky na živý plot



Kalené, laserem řezané nože

VÝVOJOVÁ, TECHNICKÁ A DESIGNERSKÁ ANALÝZA

akumulátoru 24V déle než hodinu. Gardena u plotostřihů HS využívá 12V nástrčkové NiCd bloky, které se nabíjejí v dokovací stanici rychlonabíječkou.

Benzínové nůžky na živý plot

Jsou určeny zejména pro farmáře a na údržbu velkých parků a zahrad. Díky kompaktním čtyřdobým i dvoudobým benzinovým motorům, s co možná nejnižšími exhalacemi a hlučností, klesá jejich hmotnost k 5 kg. 0,5 l benzínu vystačí na hodinu nepřetržitého stříhání. Jsou vybaveny tlumičem vibrací a rychlobrzdou, start je usnadněn nastřikovačem paliva a poloautomatickým sytičem.



Zaoblené palce nožové lišty

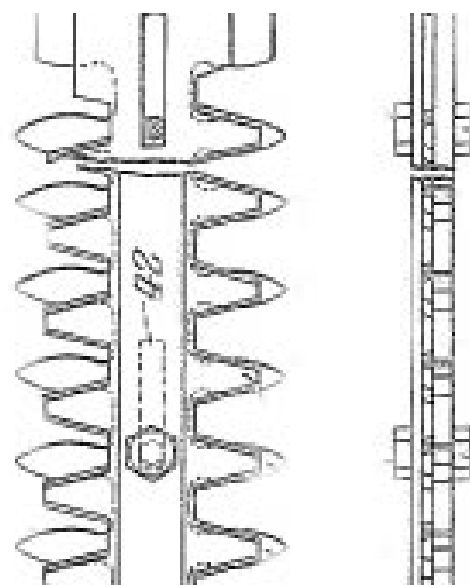
1. 2. 3. Části elektrických nůžek na živý plot

Řezací lišta

Lišty mívají délku od 20 do 70 cm. Čím kratší lišta tím snadnější manipulace. Dlouhé lišty jsou vhodné pro široké a vyšší ploty.

Pokud noži najedeme na tvrdší větve, vznikají rázy a vibrace, které se přenášejí na ruce uživatele. Z tohoto důvodu používá většina dnešních plotostřihů protiběžné nože. Na pevné liště proti sobě současně kmitá nožová lišta a lišta s palci. Protisměrný nůž zajišťuje také tišší chod plotostřihu. Nože jsou u lepších plotostřihů kalené a broušené diamantem.

Trojúhelníkové nože (tzv. žabky nebo palce) bývají oboustranně nabroušeny většinou pod úhlem 30°. Rozteč palců určuje maximální průřez stříhaných větví a chrání tak pohonný mechanismus před přetížením. Obvyklý rozstup palců je 8 - 34 mm. Palce jsou na koncích zaoblené a přesahují špičky nožů. Toto zaoblení chrání uživatele před rychle kmitajícími zuby pro případ, že by se člověk přiblížil na dotyk. Dvojitě broušené zuby znamenají delší životnost i při dlouhodobém provozu. Palce jsou zakalené a vyřezávané laserovým paprskem tak, aby vroubkovaný povrch znemožnil vyklouznutí stříhané větve.



Rozteč zubů nožové lišty.



Ochranný násuvný kryt na nožovou lištu.

VÝVOJOVÁ, TECHNICKÁ A DESIGNERSKÁ ANALÝZA



Dvouruční blokové držení.



Rukojeť Metabo s přidavným spínačem.

Další ochranu představuje prodloužené zakončení pevné lišty zabraňující najetí na skrytou překážku.

Systém výměny nožů Metabo „Quick“ umožňuje snadnou a rychlou výměnu řezací lišty, jednoduchým povolením pojistného šroubu. Při přenášení se nožová lišta chrání násuvným plastovým pouzdrům.

Ovládání

Každý plotostřih by měl být z bezpečnostních důvodů vybaven dvouručním blokovým držením. To znamená, že se nože uvedou do pohybu jen po současném stisknutí spínačů na obou rukojetích. Ruce jsou navíc chráněny před větviemi plastovým ochranným štítem.

K bezpečnosti přispívají i ergonomické obloukové rukojeti a optimální vyváženost elektrických nůžek vůči rukojetím snižující únavu paží.

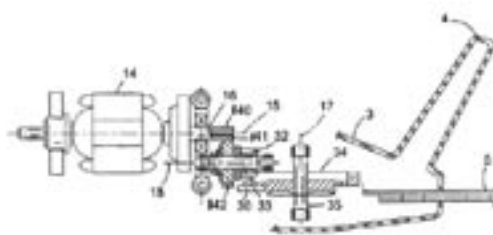
Patentovaný systém rukojetí Metabo s přidavným spínačem umožní o 50% větší dosah než u běžných plotostřihů.

Existují i plotostřihy s rukojetí výklopnou, výsuvnou nebo otočnou.

Motor

Bosch u profesionálních plotostřihů AHS 6000/7000-Pro uplatnil speciální elektromotory „High Power“ s příkonem 650 W, které udržují krouticí moment na kluzné spojce nejméně 80 N.m. Ojnicový pohon s velice malým opotřebením pro obzvláště tichý chod. Plotostřihy mají elektrickou rychlobrzdu, která zastaví kmitání nožů ve zlomku sekundy (obvykle do 0,5 s). Bezpečnostní obouruční vedení a patentovaná mechanická rychlobrzda od firmy Metabo zastaví nůžky do 0,05 s. Spuštění rychlobrzdy nastane, jakmile dojde k uvolnění jednoho ze spínačů.

Obzvláště vysoký výkon při stříhání je zajištěn díky dvoustupňovému převodu. Převody bývají vyráběny z kalené oceli, s bezpečnostní kluznou třecí spojkou, která slouží k ochraně motoru a převodu, při zaseknutí nožů o silnou větev či jinou překážku, aby se motor nespálil. Spojka je seřízená tak, aby při určitém odporu proklouzla.

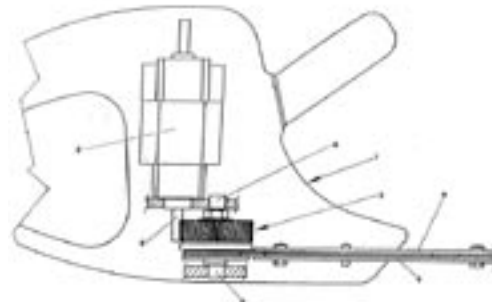


Mechanismus umístěný na vodorovné ose.

VÝVOJOVÁ, TECHNICKÁ A DESIGNERSKÁ ANALÝZA

Optimální odvod vzduchu, kdy vzduch proudí ven, je směrem dolů. Nedochází tak k vyfukování vzduchu uživateli do očí.

U mnoha dnešních plotostřihů jsou na krytě motoru umístěny klapky k výměně uhlíků a k výměně kabelu. Krytky umožňují snadnější výměnu uhlíkových kartáčků nebo přívodního kabelu.



Mechanismus umístěný na svislou osu.

1. 3. 0. Designérská analýza

1. 3. 1. Design elektrických nůžek na plot dřív a dnes

Elektrické nůžky na plot jsou pracovním náradím, které navíc vyžaduje zdůraznění bezpečnostních prvků, proto je nutno design těmito hledisky přizpůsobit. Dříve byl design elektrických nůžek na plot z velké části podřízen funkci. Užité vlastnosti a bezproblémový provoz určovaly tvary jednotlivých dílů, které pak společně vytvořily nezajímavý a strohý celkový design. Přibližně od roku 1960 se konstruktéři a vývojáři společností zabývající se výrobou zahradní techniky, začali zajímat o design a ergonomii elektrických nůžek na plot. Nabídka na trhu však byla stále dosti omezena a tím i různorodost variant a tvarů tohoto náradí.

V dnešní době je již nabídka na trhu elektrických nůžek na plot dosti široká. Design nůžek mnoha firem je zaměřen především na dobrou ergonomii a funkčnost. Většina společností se také v konečném důsledku návrhu přiklání k ryze organickým variantám celku přístroje. Elektrické nůžky pak mohou mnohdy vypadat jako nejrůznější patvary s držadly.



Připojení nožové lišty k mechanismu a převody

1. 3. 2. Důležité parametry designu u elektrických nůžek na plot

Při navrhování designu pro elektrické nůžky na plot je důležité zaměřit se na ergonomii tak, aby bylo možné dlouhodobě s náradím pracovat bez únavy a obsluha byla jednoduchá. Také zvolené barevné kombinace jsou velice důležitým faktorem. Barvy by měly být voleny tak, aby jednotlivé bezpečnostní části nůžek šly dobře rozpoznat a



Plotostřih Brill. design je podřízen funkci a uživatelským vlastnostem

VÝVOJOVÁ, TECHNICKÁ A DESIGNERSKÁ ANALÝZA



Elektrické nůžky na živý plot s rotační secí hlavou. Zajímavé tvarové řešení.



Elektrické nůžky na živý plot Black & Decker®. Starší serie



Elektrické nůžky na živý plot Makita. Zadní rukojeť rozdělena na tři části.

barevný celek byl vhodný do pracovního prostředí.

V konečném důsledku by tedy měly bezpečnostní prvky (jako je například štít chránící ruce) společně s ostatními částmi tvořit jeden harmonický celek s jistým důrazem na vybrané části.

1. 3. 3. Vybrané modely elektrických nůžek na plot a jejich design

Ryze ergonomický design pro elektrické nůžky na plot můžeme najít například u plotostřihů od firmy Black & Decker®. Starší řada elektrických nůžek na plot nepůsobí nijak zajímavě ale změna názoru však přijde při uchopení nůžek a při práci s nimi. Ergonomie těchto modelů je velmi dobrá. Z hlediska designu však stojí za zmínku model GT524, který využívá funkci otočného a polohovatelného zadního madla. Design tohoto modelu tak nabyl naprosto nových rozměrů. Skvělé ergonomické vlastnosti nepostrádají ani plotostřihy nové řady. Celkový koncept návrhu nůžek působí mnohem zajímavěji než předchozí řada. Červeno - černé barevné provedení, nezvyklé umístění zadního madla vůči motoru, nové tvarové řešení předního madla a vytvarování krytu tak, aby kopíroval tvar nůžek, to vše dělá poslední řadu elektrických nůžek na plot od firmy Black & Decker® velmi atraktivní.

Velmi zajímavé řešení zadního madla předvedla firma Makita u Nůžek na živý plot UH4570. Zadní madlo je u této varianty rozděleno na tři části. Toto řešení je velmi výhodné pro stříhání plotu nejen v klasické poloze ale i při stříhu bočních stran plotu. Tři vypínače umístěné v horní, spodní a přední rukojeti. Stroj je spuštěn při současném zmáčknutí minimálně dvěma vypínači.

Další velice zajímavou řadu elektrických nůžek na plot z hlediska designu uvedla na náš trh společnost Flymo. Dominující barvou je pestře oranžová, kterou nelze přehlédnout ani v tom nejhustším křoví živého plotu. Bezpečnostní spínače jsou v šedé barvě, z velké části s pogumovaným povrchem. U typu Flymo Easicut 450 je přední držadlo rozděleno na dvě části a třemi bezpečnostními spínači pro využití v různých polohách držení přístroje.

VÝVOJOVÁ, TECHNICKÁ A DESIGNERSKÁ ANALÝZA

Model Flymo Easicut 600 XT ze stejné řady jako předchozí typ přináší inovaci designu zadního madla. Zadní madlo je prodlouženo ještě o další menší madlo. Tímto prodloužením získáme větší dosah stříhu elektrických nůžek. Přední rukojeť není rozděvena tak jako u ostatních modelů této řady, ale je tvořena jen jedním madlem ve svislé poloze, které je v horní části zakončeno elipsovým výběžkem. Celkový design těchto nůžek však může přijít někomu poněkud překombinovaný.

Za zmínku také stojí plotostříhy od společnosti Husqvarna. Model 123HD65x je výkonný plotostřih s oboustrannou stříhací lištou ideální pro nenáročný komerční využití. Je kombinací dobrého ergonomického designu se snadným ovládáním, vysoké kvality a vynikajícího výkonu při stříhání. Zadní rukojeť je možné jednoduše otáčet a polohovat tak, jak to je vhodné pro uživatele.



Akumulátorové nůžky na živý plot Black & Decker®. Nová serie



Benzínové nůžky na živý plot s otočnou rukojetí



Elektrické nůžky na živý plot Flymo Easicut 600 XT. Skvělá ergonomie.

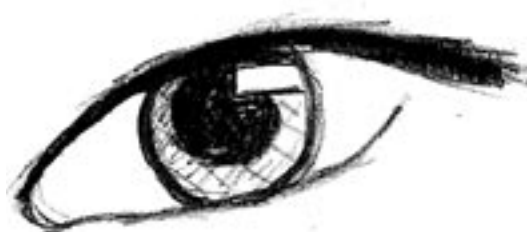
VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU



Inspirace lidským okem

Při řešení designu elektrických nůžek na plot jsem se snažila docílit naprosto nového pojetí tohoto zahradního náradí. Usilovala jsem o skloubení nejmodernější technologie v tomto oboru s kvalitními materiály a tím vytvořit pokud možno co nejnadčasovější design. Dále jsem se nechala inspirovat posledními trendy v oblasti zahradní techniky a ergonomie. Chtěla jsem organické tvary zjednodušit a geometrizovat. Kombinací všech těchto faktorů vznikly nové, tvarově netradiční elektrické nůžky na plot, využitelné pro hobby a domácí údržbu živých plotů a křovin. Základní myšlenkou celé studie je vytvoření přístroje, který se co nejvíce dokáže přizpůsobit koncovému uživateli a tím mu zpříjemnit a zjednodušit fyzicky namáhavou práci. Důraz jsem kladla především na rukojeti a bezpečnostní spínače, které na nich musí být umístěny.

2. 1. 0. První návrhy



Jako první jsem řešila počet rukojetí a jejich zakombinování do celku, propojení s krytem motoru, noži a ochranným štítem. Snažila jsem se sloučit všechny základní části do jednoho harmonického kompletu, jež by zároveň evokoval něco živého nebo organického. Z technických náležitostí plotostřihů je jasné, že jednotlivé madla musí být propojeny s krytem motoru odpovídajícím prostorem tak, aby byla zaručena plná a spolehlivá funkčnost bezpečnostních spínačů. Rukojeti na elektrických nůžkách na plot by měly být minimálně dvě, kvůli dobré ovladatelnosti a manipulaci s přístrojem. Kryt motoru musí být dostatečně velký, aby zde mohl být umístěn celý mechanismus potřebný k provozu elektrických nůžek na plot. Z těchto parametrů vycházely mé první skici.

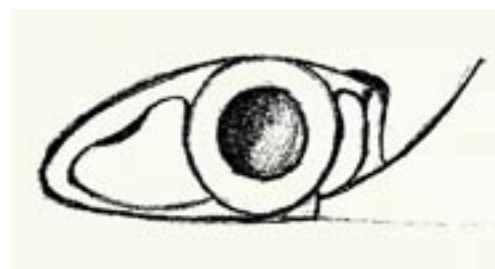


Návrh plotostřihu inspirovaný okem

2. 2. 0. Varianty

2. 2. 1. První varianta

Původním inspirativním prvkem, jež by měl celý přístroj oživit a dodat mu celistvost bylo oko. Dominujícím prvkem je kryt mechanismu ve středové části ve tvaru válce symbolizující zornici s duhovkou. Z počátku jsem zvažovala rozdělení předního madla na tři části. Celé přední madlo by se zbíhalo do stran a tvořilo tvar obdélníku. Jeden bezpečnostní spínač by byl umístěn na vrchní straně madla a zbylé dva po stranách. Bezpečnostní kryt čtvercového tvaru vycházel ze spodní strany a měl plynulou návaznost na celé tělo plotostříhu. Zadní rukojeť by postupně přecházela z horní strany krytu motoru ke spodní a tvořila tvar zaobleného trojúhelníku. Ze spodní části krytu vychází nožová lišta.



První varianta boční pohled

2. 2. 2. Druhá varianta

Druhá varianta vychází z předchozího konceptu, kde je vupravena hlavně v části zadního madla. Zadní madlo je po vzoru předního rozděleno na tři části. Jedna rukojeť je vedena z horní části krytu pod rádiusem. Tvoří tak tvar čtvrt kruhu. Ze spodní strany této rukojeti se rozbíhají další dvě rukojeti. Každé na jinou stranu. Ukončeny jsou ve středové části krytu motoru. Tím vzniká dostatečný prostor pro ruce při stříhání plotu nůžkami při svislé i vodorovné poloze. Ochranný štít je menší než v první variantě a má tvar elipsy.



Druhá varianta boční pohled

2. 2. 3. Třetí varianta

Tvarové řešení předchozí varianty by ale ve výsledném modelu mohlo působit překombinovaně a zbytečně složitě, proto jsem se u další varianty pokusila zredukovat rukojeti. Základní dvě rukojeti jsem již nijak nečlenila, ale pokusila jsem se rozšířit jejich funkci. Použitelnosti jednoho madla při více polohách jsem docílila tak, že jsem ho zasadila na otočný čep. Díky tomuto systému se může přední madlo bez problémů otáčet kolem středové osy celého stroje.



Druhá varianta pohled s hora

VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU



Definitivní řešení nárys

Pokud je madlo na pření straně stroje, slouží k uchopení při vodorovném stříhu. Pokud je madlo v zadní poloze, využívá se pro pohodlné uchopení při svislém stříhu elektrickými nůžkami. Obal motoru je válcového tvaru. Zadní madlo je ve tvaru čtvrt kruhu se spodní krytkou, ergonomicky tvarované pro ruce. Zadní madlo může být buď elipsovitého, nebo čtvercového tvaru.

2. 2. 4. Definitivní řešení

Definitivním řešením se stal nakonec návrh vycházející ze třetí varianty. Obal motoru je válcového tvaru, boční strany válce nejsou rovné, ale postupně přecházejí od velkého průměru válce k malému. Tak že boční krytka vypadá jako čtvrtina koule s useknutou špičkou. Na vrcholu této čtvrt koule je připevněno otočné madlo, které je možné otáčet kolem osy těla elektrických nůžek. Otočné madlo je připevněno dvěma šrouby. V případě povolení šroubů je možné madlo otáčet, dotažením se pak madlo zajistí tak, aby bylo bezpečné. Ze spodní části těla motoru je vyvedena nožová lišta, nad kterou je ochranný průhledný štít postupně vycházející z krytu motoru. Zadní rukojeť je ve tvaru čtvrt kruhu. Celá zadní rukojeť je ergonomicky tvarovaná, aby poskytovala operátorovi co nejvíce pohodlí při manipulaci s přístrojem. Elektrický kabel je vyveden ze spodní strany elektrických nůžek.



Definitivní řešení půdorys



Definitivní řešení bokorys

3. 0. 0. Ergonomické řešení

3. 1. 0. Ergonomie rukojetí a spínačů

Ergonomie je jedním z hlavních faktorů při navrhování zahradního nářadí, jako jsou elektrické nůžky na plot. Na správném tvaru rukojetí závisí pohodlí, kvalita, a účinnost celé práce s elektrickými nůžkami na plot. Lidská ruka je při práci stěžejním orgánem. Hmatník na madlech nůžek by měl umožnit změnu doteku. Povrch hmatníku by měl být protiskluzný v případech vyšší vlhkosti vzduchu či vyšší potivosti. Tvar hmatníku musí také zvažovat různé velikosti rukou a být přizpůsobivý levákům. Rukojeti madel a spínače jsem navrhla co nejvíce ergonomicky. Oblé tvary a minimální hrany mají zaručit maximální pohodlí při práci. Pogumovaný protiskluzný povrch na hmatnících zabrání prokluzování rukou vlivem potu, které je při stříhání živých plotů dosti časté.

3. 2. 0. Hlučnost stroje

Také hlučnost celého přístroje (ať už motoru, převodu nebo nožové lišty) je neopomenutelným faktorem z hlediska ergonomie. Působení hluku v nadměrné intenzitě poškozuje přímo akustický analyzátor. Dochází ke snížení slyšitelnosti v oblasti 4000 Hz a výše. Slyšitelnost lidského ucha leží v rozsahu 16Hz až 20kHz. Hluk standardních elektrických nůžek nepřesahuje hranici 100 dB. To je pro představu hluk řetězové pily nebo pneumatické vrtačky. Dnešní moderní technologie umožňují snížit hluk elektrických nůžek na plot až na 75 dB. Snížení hlučnosti plotostříhu v této studii je dosaženo pomocí metody zvukové izolace motoru. Tato izolace je umístěna na vnitřní straně krytu motoru.



Otáčení předního madla

3. 3. 0. Vliv barvy a barevných kombinací u elektrických nůžek na plot

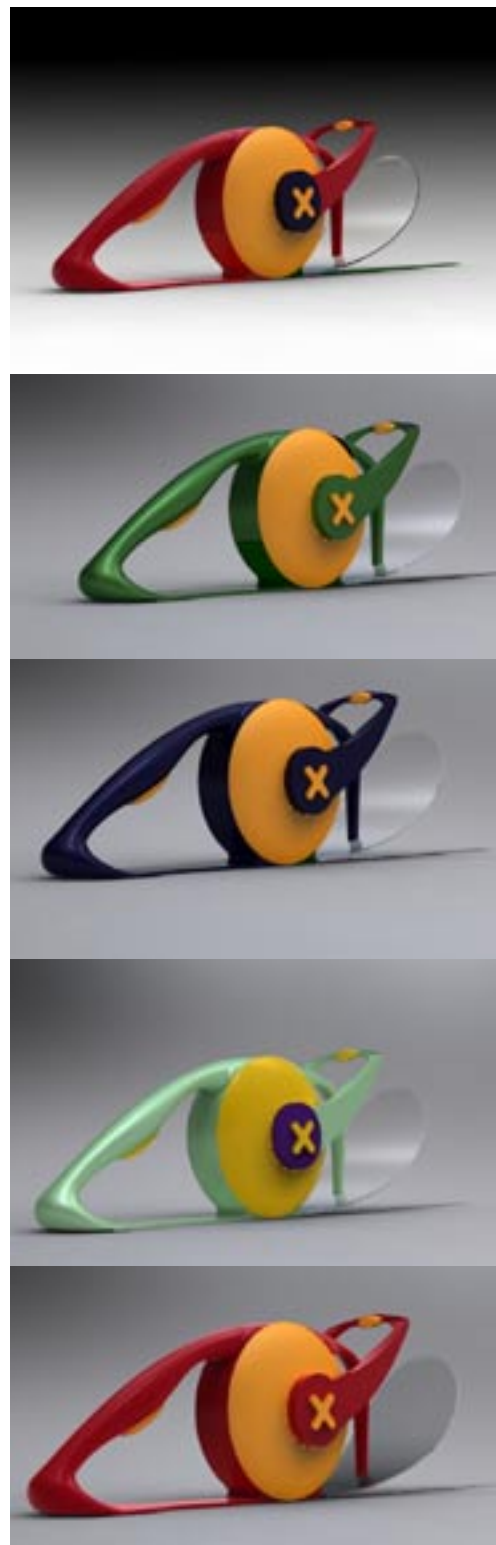
Třetím a neméně důležitým aspektem při návrhu designu pro elektrické nůžky na plot je barva a barevná kombinace. Účinky barev na člověka jsou značně individuální a závislé na osobní zkušenosti, pohlaví, kulturních zvyklostech atd. Přesto však je nepochybné, že mají určitý vliv na emocionální stav člověka a na pocity komfortu. Konečný barevný efekt elektrických nůžek by tedy neměl být nijak výrazně uklidňující. Bezpečnostní spínače musí mít dostatečně výraznou barvu.

Tomuto aspektu navrhovaného designu se budu podrobněji věnovat v části 5. 0. 0. Barevné a grafické řešení.

TVAROVÉ (KOMPOZIČNÍ) ŘEŠENÍ

4. 0. 0. Tvarové (kompoziční) řešení

Tvary přístroje jsou značně schematizované a v určitých částech s měkými přechody. Základní tvarové řešení, ze kterého jsem vycházela, je vzhled lidského oka. Kryt motoru ve tvaru válce s bočními kuželovitými výběžky představuje zornici s duhovkou. Spojená madla, která celý válec orámovávají, symbolizují spodní a horní víčka. Štít, na ochranu rukou před odletujícími kousky křovin plynule vystupuje z krytu motoru a dokresluje spodní víčko. Nožová lišta vsunutá v těle elektrických nůžek znázorňuje ozdobnou linku používanou k prodloužení očí (např. ve starém Egyptě). Boční část předního otočného madla zastupuje jakousi jiskru v oku dodávající život.



Otáčení předního madla

5. 0. 0. Barevné a grafické řešení

Účinky barev na člověka jsou značně individuální a závislé na osobní zkušenosti, pohlaví, kulturních zvyklostech atd. Přesto však je nepochybné, že mají určitý vliv na emocionální stav člověka a na pocity komfortu. Konečný barevný efekt elektrických nůžek by tedy neměl být nijak výrazně uklidňující. Při skladbě barevných kombinací je rovněž důležitá činnost nebo druh práce, poloha pracoviště a charakter materiálu. Barva ovlivňuje vnímání prostoru, délky, výšky a vzdálenosti při rozlišování předmětů. Bezpečnostní spínače musí mít dostatečně výraznou barvu. Jako základní barevnou kombinaci jsem zvolila oranžovou barvu s tmavě červenou případně zelenou. Oranžová barva, která je použita na bezpečnostních spínačích je barvou varovnou a signální, kde svou úlohu sehrává hlavně z hlediska bezpečnosti. V barvě zeleného porostu je při nutném vypnutí přístroje nepřehlédnutelná. Doplňkovou barvu pak matně černou. Kryt motoru má oranžovou barvu, aby byly celé elektrické nůžky dobře viditelné. Části spojující madla a madla samotná mají tmavě červenou barvu. Pogumované části na rukojetích jsou matně černé, neboť budou nejvíce v kontaktu s ostatními faktory a tím pádem nejvíce náchylné ke znečištění. Bezpečnostní spínače mají oranžovou barvu,

BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

která je velice dobře viditelná ale není na ni vidět nečistota tolik jako na žluté barvě. Utahovací šrouby předního madla budou také oranžové s grafikou naznačující směr šroubování. Tyto barvy jsou pouze orientační k této studii. Barevné kombinace je možné menit dle potřeby.

6. 0. 0. Konstrukčně-technologické řešení

6. 1. 0. Pohonný a řídicí mechanismus

Jako motor do těchto elektrických nůžek je zamýšlen speciální elektromotor „High Power“ s příkonem 650 W od firmy Bosh, které udržují krouticí moment na kluzné spojně nejméně 80 N.m. Také by byl zde použit ojnicový pohon s velice malým opotřebením pro obzvláště tichý chod. Elektrické nůžky na plot by měly mechanickou rychlobrzdu, která zastaví kmitání nožů do 0,05 s. Spuštění rychlobrzdy nastane, jakmile dojde k uvolnění jednoho ze spínačů.

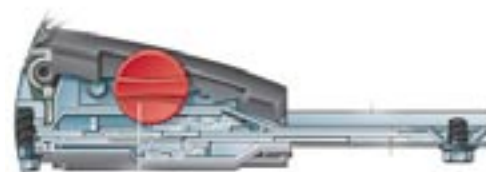
Obzvláště vysoký výkon při stříhání je zajištěn díky dvoustupňovému převodu. Převody by byly vyrobeny z kalené oceli, s bezpečnostní kluznou třecí spojkou, která slouží k ochraně motoru a převodu při zaseknutí nožů o silnou větev či jinou překážku tak, aby se motor nespálil. Spojka je seřízená, aby při určitém odporu proklouzla.

Odvod vzduchu je směrem dolů. Nedochozí tak k vyfukování vzduchu uživateli do očí.

Na horní části plotostřihu jsou na krytě motoru umístěny klapky k výměně uhlíků a k výměně kabelu. Krytky umožňují snadnější výměnu uhlíkových kartáčků nebo přívodního kabelu.



Mechanismus nůžek



Systém upevnění nožové lišty

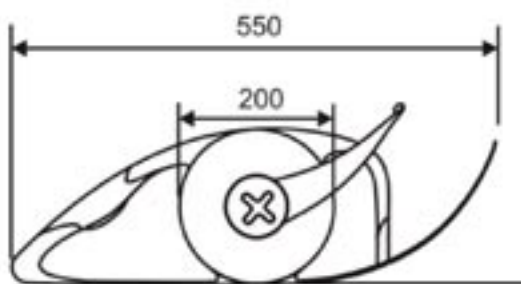
6. 2. 0. Ovládání

Plotostřih je z bezpečnostních důvodů vybaven dvouručním blokovým držením. To znamená, že se nože uvedou do pohybu jen po současném stisknutí spínačů na obou rukojetích. Přední madlo je možné polohovat dle potřeby povolením utahovacích šroubů na bocích nůžek. Bezpečnostní spínače jsou připevněny k madlu pomocí západky v ohybu a spojeny spružinou, která zajišťuje jejich vrácení do základní polohy. Madlo je připojeno lankou k bezpečnostnímu systému. Ruce jsou navíc chráněny před větvemi plastovým ochranným štítem, který je průhledný, aby bylo možné dobře vidět na práci nožů.

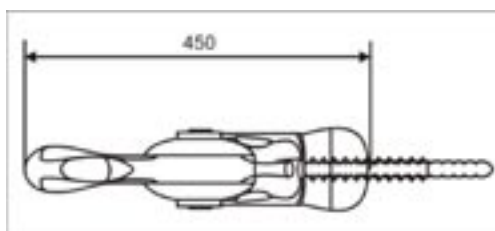


Řez madlem

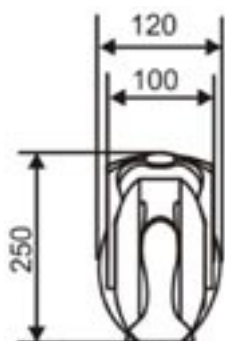
KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ



Definitivní řešení nárys



Definitivní řešení půdorys



Definitivní řešení bokorys

K bezpečnosti přispívají i ergonomické obloukové rukojeti a optimální vyváženost elektrických nůžek vůči rukojetím snižující únavu paží. Těžiště nůžek je přesunuto do zadní části krytu motoru a to z důvodu lepší manipulace při práci.

6. 3. 0. Nožová lišta

Nožová lišta má délku 400 mm. Nože jsou ale velmi lehce vyměnitelné jednoduchým povolením pojistného šroubu, s pomocí systému výměny nožů Metabo „Quick“ lze použít i delší lišty. Stále ale platí pravidlo, čím kratší lišta tím snadnější manipulace. Dlouhé lišty jsou vhodné pro široké a vyšší ploty. U nožové lišty plotostřihů jsou použity protiběžné nože. Na pevné liště proti sobě současně kmitá nožová lišta a lišta s palci. Protisměrný nůž nůžek zajišťuje také tišší chod plotostřihu. Nože jsou kalené a broušené diamantem.

Trojúhelníkové nože jsou oboustranně nabroušeny pod úhlem 30°. Rozteč palců je u základní lišty 10 mm. Palce jsou na koncích zaoblené a přesahují špičky nožů. Toto zaoblení chrání uživatele před rychle kmitajícími zuby pro případ, že by se přiblížil na dotyk. Dvojitě broušené zuby znamenají delší životnost i při dlouhodobém provozu. Palce jsou zakalené a vyřezávané laserovým paprskem tak, aby vroubkovaný povrch znemožnil vyklouznutí stříhané větve. Další ochranu představuje prodloužené zakončení pevné lišty zabraňující najetí na skrytou překážku. Při přenášení je nožová lišta chráněna plastovým pouzdem.

6. 4. 0. Použité materiály

Jako materiál převažuje tvrdý a pružný plast. Pro sériovou výrobu bych doporučila použít polyuretanové pryskyřice Biresin G 48, G 30, a pružný polyuretan Biresin U 1419, U 1320. Pogumované části jsou z gumové pryže, nebo může být zvolena jen povrchová úprava. Nožová lišta je z kalené oceli.

ROZBOR FUNKCÍ DESIGNÉRSKÉHO NÁVRHU

7. 0. 0. Rozbor technické, ergonomické, psychologické, estetické, ekonomick sociální funkce designérského návrhu

7. 1. 0. Rozbor technické funkce designérského návrhu

V této studii je zamýšlen speciální elektromotor „High Power“ s příkonem 650 W od firmy Bosh. Motor spolu s převody je uložen v pouzdře válcovitého tvaru. Ve spodní části krytu je otvor, kde je připojena nožová lišta. Nad tímto otvorem je zapuštěný kryt, který chrání ruce před odletujícími kusy keřů. Lišta je dlouhá 400 mm. Více podrobností viz kapitola 6. 0. 0. Konstrukčně-technologické řešení.

7. 2. 0. Rozbor ergonomické funkce designérského návrhu

Konečné řešení v sobě zahrnuje všechny ergonomické aspekty týkající se plotostříhu. Ergonomie rukojeti je volena tak, aby vyhovovala i při dlouhodobé práci. Barevné kombinace jsem navrhovala s ohledem na jejich vlastnosti a psychologické působení. Více podrobností viz kapitola 3. 0. 0. Ergonomické řešení.

7. 3. 0. Psychologické funkce designérského návrhu

Psychologická funkce úzce souvisí také s ergonomickou, protože správné rozmístění, tvar a dosah rukojetí s bezpečnostními spínači ovlivní spokojenost uživatele. V tomto případě má tedy na člověka vliv hlavně ovládání a estetické působení tvaru a barvy.

Teplé barvy, které jsou zvoleny v základní variantě vyvolávají u uživatele dojem tepla, povzbuzují ho k činnosti a vynucují si pozornost jak dlouhodobou, tak i krátkodobou.

Oranžová barva, která je využita u bezpečnostních spínačů podporuje smyslový kontakt s okolím a plní zároveň funkci výstražnou a signální.

ROZBOR FUNKCÍ DESIGNÉRSKÉHO NÁVRHU

Červená barva , která byla využita na tělo přístroje především aktivizuje reakce uživatele a ovlivňuje vnímání prostoru. Představuje impulzivnost, čínorodost a také optimismus.

7. 4. 0. Estetické funkce designérského návrhu.

Celkový tvar byl od počátku přizpůsobován technickým nárokům a ergonomii. Vzhledem k tomu, že zařízení bude využíváno k úpravě zeleně, bylo třeba volit barevnou kombinaci tak, aby zařízení nesplývalo s vegetací.

Hlavním úkolem této studie je vytvořit esteticky vhodný design a skloubit ho s užitkovou funkcí celého zařízení. Tomuto zadání jsem se snažila v rámci možnosti vyhovět.

7. 5. 0. Rozbor ekonomické a sociální funkce designérského návrhu.

7. 5. 1. Rozbor sociální funkce designérského návrhu.

Zařízení je navrženo pro domácí a hobby použití nepředpokládá se používání v profesionálních oborech. V sociálním hledisku by mělo být zohledněno i hledisko ekologické. Plotostřih je poháněn elektrickou energií a nevznikají žádné škodlivé plyny ani ekologicky škodlivý odpad. Materiály použité k výrobě jsou recyklovatelné a nejsou zdraví škodlivé. Zařízení by nemělo mít špatný vliv na sociální cítění obyvatelstva.

7. 5. 2. Rozbor ekonomické funkce designérského návrhu.

Na ekonomické hledisko celého projektu mají vliv použité materiály, náročnost výroby, provozní náklady a náklady na údržbu celého stroje.

Díky použitému motoru je energetická náročnost minimální. Údržba stroje je jednoduchá a levná. Stačí očistit nože přístroje a naolejovat. Levné provozní náklady

ROZBOR FUNKCÍ DESIGNÉRSKÉHO NÁVRHU

se ale promítnou do výrobní ceny stroje, jelikož je nutné použít kvalitní a moderní technologii, která je cenově již náročnější. Použité materiály na výrobu plotostřihu jsou rovněž vyšší kvality čímž se cena opět navýší.

ZÁVĚR

8. 0. 0. Závěr

Ve své bakalářské práci jsem vytvořila moderní elektrické nůžky na živý plot pro domácí a hobby využití. Při řešení a navrhování designu plotostříhu jsem se zaměřila především na ergonomii, bezpečnost a kombinaci moderních technologií a estetickou funkci celého přístroje. Snažila jsem se o přizpůsobení návrhu požadavkům dnešní společnosti jako jsou ekologie, kvalita a nenáročnost. Pokusila jsem se do tvarového řešení vnést život a zahradní náradí přiblížit uživateli na tolik, aby si k němu dokázal vytvořit dobrý vztah.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Seznam použité literatury

- (1) TŮMA, Jan. Zahradní technika. Vyd. 1. Brno: Era, 2003. 31 s. ISBN: 80-86517-74-8.
- (2) RUBÍNOVÁ, Dana. Ergonomie. Vyd. 1. Brno: Cerm, 2006. 62 s. ISBN: 80-214-3313-2.
- (3) KOLESÁR, Zdeno. Kapitoly z dějin designu. Vyd. 1. Praha: VŠUP v Praze, 2004. 167 s. ISBN: 80-8686-03-4

Seznam použitých webových zdrojů

- (4) <http://www.blackanddecker.cz/about/highlights/>
- (5) <http://www.garten.cz>
- (6) <http://www.usa.husqvarna.com>
- (7) http://en.wikipedia.org/wiki/Hedge_trimmer
- (8) <http://www.test.de/suche/?q=Heckenschere>
- (9) <http://spisy.upv.cz/Patents/FirstPages/FPPV0147/0147787.pdf>
- (10) <http://patft.uspto.gov/>

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Seznam použité obrázků

- (1) Nůžky Indie 18. Století <http://thenonist.com/index.php/thenonist/categories/C62/%0D%0A>
- (2) Nůžky s rozebíratelnými panty <http://thenonist.com/index.php/thenonist/categories/C62/%0D%0A>
- (3) Nůžky na trávu Itálie <http://thenonist.com/index.php/thenonist/categories/C62/%0D%0A>
- (4) Nůžky na vinnou révu <http://thenonist.com/index.php/thenonist/categories/C62/%0D%0A>
- (5) patent u.s. 1627258 <http://patft.uspto.gov/>
- (6) Patent u.s. 1857342 <http://patft.uspto.gov/>
- (7) Patent u.s. 2051862. <http://patft.uspto.gov/>
- (8) Elektrické nůžky na plot
- (9) Akumulátorové nůžky na plot <http://images.google.cz/>
- (10) Benzínové nůžky na plot <http://images.google.cz/>
- (11) Nožová lišta rukojeť metabo <http://images.google.cz/>
- (12) Mechanizmus na svislou osu <http://patft.uspto.gov/>
- (13) Mechanizmus na vodorovnou osu <http://patft.uspto.gov/>
- (14) Nůžky Maita <http://images.google.cz/>
- (15) Plotostřih Brill <http://images.google.cz/>
- (16) Plotostřih Husquarna <http://images.google.cz/>
- (17) Metabo rukojeť <http://images.google.cz/>

SEZNAM PŘÍLOH

Seznam příloh

- (1) Sumarizační plakát
- (2) Model v měřítku 1:1
- (3) CD s kompletní bakalářskou prací